

мируемым перемешиванием и температурным профилем. Синтез проводился под вакуумом с постоянной подачей аргона через барботирующую трубку напрямую в реакционную массу. Вакуум создавался с помощью вакуумной станции Laboхаст, также использовали чиллер Julabo для конденсации паров.

Поликонденсация МК проводилась при температуре 125–150 °С и давлении 30–22 мбар в течение 3 часов. По окончании синтеза отбиралась аликвота олигомера, растворялась в трихлорметане, центрифугировалась или отфильтровывалась от остатков катализатора. После фильтрации растворитель выпаривался до достижения постоянной массы образца.

Структура олигомеров МК изучалась с использованием ИК-спектроскопии и ПМР.

Для определения молекулярной массы (ММ) олигомера МК использовался метод вискозиметрии (вискозиметр Освальда).

Полученные данные показывают, что при термической поликонденсации молочной кислоты без катализатора за три часа достигается ММ олигомера, равная 1800 Да, а при использовании оксида цинка в качестве катализатора – 2700 Да, цеолитов – 6300 Да и силикагеля – 8400 Да соответственно.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что при использовании силикагеля в качестве катализатора при синтезе олигомеров молочной кислоты достигается наибольшая молекулярная масса олигомера МК по сравнению с другими испытанными катализаторами.

Список литературы

1. Jasim Ahmed, Sunil K. Varshney. *Polylactides—Chemistry, Properties and Green Packaging Technology: A Review. International Journal of Food Properties*, 14:1, P. 37-58, DOI:10.1080/10942910903125284.
2. *Полимеры в биологии и медицине* // под ред. Дженкинса М.; пер. Киселёва О.И. – М.: Научный мир, 2011. – С.256.
3. Dumitriu Ed. S., Dekker M. // *Polymeric biomaterials. Inc.*, 2002. – P.1183.
4. Ganesh Narayanan a,b,c, Varadraj N. Vernekar a,b,c, Emmanuel L. Kuyinua,b,c, Cato T. Lau-
rencin. *Poly (lactic acid)-based biomaterials for orthopaedic regenerative engineering. Advanced Drug Delivery Reviews* 107 (2016). – P.247–276.
5. Zhang H., Ruan J., Zhou Z. // *J. Cent. South Univ. Technol.*, 2005. – Vol.12. – №3. – P.246–250.
6. Yoo D.K., Kim D., Lee D.S. // *Synthesis of Lactide from Oligomeric PLA: Effects of Temperature, Pressure, and Catalyst. Macromolecular Research*, 2006. – Vol.14. – №5. – P.510–516.

ПРОЦЕССЫ РАЦЕМИЗАЦИИ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Т.В. Ушакова

Научный руководитель – к.т.н., ассистент В.Н. Глотова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ushakovatv@sibmail.com

В свете тенденции к увеличению экологичности производства все большее внимание привлекают полимерные материалы, поддающиеся биохимическому разложению. Большой интерес в этом смысле вызывает полилактид (далее – ПЛ) – биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Помимо возобновляемости ресурсов для производства ПЛ, низкой токсичности и экологически чистых характеристик наряду с производительностью, сопоставимой со многими пластмассами на основе нефти, к достоинствам ПЛ относятся также

высокая технологичность по сравнению с другими биоматериалами (он может быть переработан любыми способами – экструзия, термоформование, литье под давлением, выдувное формование), потребление значительно меньше энергетических затрат, чем производство полимеров на нефтяной основе [1]. ПЛ широко применяется в различных сферах народного хозяйства: медицинские технологии, пищевая индустрия, сельское хозяйство, нефтегазовая и другие отрасли [2].

Мономер ПЛ – молочная (2-гидрокси-пропановая) кислота (МК) – существует в двух

энантиомерных формах – L- и D-формах, а также эквимольной смеси двух энантиомеров – L,D-молочная кислота (рацемат). Энантиомерный состав исходной молочной кислоты (соотношение L- и D-МК) влияет на физические свойства полученного ПЛ (температура плавления, срок деградации полимера и др.) [3]. Поэтому для достижения заданных свойств важно достигнуть необходимых пропорций L- и D-звеньев. На каждом из этапов получения ПЛ происходит рацемизация – процесс преобразования оптически активного вещества, уменьшение его оптической активности [4]. Целью данной работы является изучение процесса рацемизации мономера – молочной кислоты при различных условиях (при использовании растворителей).

Список литературы

1. Вильданов Ф.Ш., Ф.Н. Латыпова, П.А. Красуцкий, Р.Р. Чанышев. Биоразлагаемые полимеры – современное состояние и перспективы использования // Башкирский химический журнал, 2012. – Т.19. – №1. – С.135–139.
2. Власов С.В., Ольхов В.В. Биоразлагаемые полимерные материалы // Полимерные материалы, 2006. – №7. – С.23–26.
3. Илиел Э., Вайлен С., Дойл М. Основы органи-

Экспериментальная часть

В ходе исследования на поляриметре АТАГО POL-1/2 были измерены углы вращения плоскости поляризации образцов МК, полученных при кипячении 30%-го раствора L-МК в течение 2-х часов с различными растворителями (гептаном, бензолом, толуолом, тетрахлорметаном).

В результате эксперимента определено, что при кипячении раствора МК с растворителями удельный угол вращения МК меняется с $-4,66^\circ$ на: $+8,78^\circ$ при использовании толуола; $-0,74^\circ$ при использовании гептана; $-2,39^\circ$ при использовании бензола; $+1,87^\circ$ при использовании тетрахлорметана. Ранее были получены данные по синтезу D,L-лактида из олигомеров, полученных поликонденсацией L-МК при использовании ароматических углеводородов и их хлор и бром производных [5].

ческой стереохимии. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 703с.

4. Потапов В.Н. Стереохимия. – М.: Химия, 1988. – 464с.
5. Глотова В.Н. Совершенствование технологии синтеза и очистки лактида. Дисс. ... канд. тех. наук. – Томск: Томский политехнический университет, 2016. – 129с.

ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В СОСТАВЕ ВОДОМАСЛЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

М.Ю. Филиппова, В.А. Якимова

Научный руководитель – к.х.н, доцент Л.И. Бондалетова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, filippova09@mail.ru

Особое место среди синтетических заменителей продуктов природного происхождения: растительных масел, канифоли занимают нефтеполимерные смолы (НПС), основной сырьевой базой которых служат отходы и побочные продукты нефтехимических производств и прежде всего жидкие продукты пиролиза (ЖПП) углеводородов [1].

Объектом исследования в данной работе является дициклопентадиеновая фракция (ДЦПДФ) жидких продуктов пиролиза. Для полимеризации фракцию подвергали дистилляции

с целью перевода дициклопентадиена (ДЦПД) в циклопентадиен (ЦПД). Полученной фракции было присвоено название циклопентадиеновой (ЦФ).

На основе циклопентадиеновой фракции с помощью каталитической системы: моноалкокситрихлорид титана и диэтилалюминий хлорид получена циклопентадиеновая нефтеполимерная смола (НПС_{ЦФ}). Наличие ЦПД во фракции обуславливает ее высокую реакционную способность и создает определенные трудности в процессе проведения олигомеризации, поэтому